



## KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11) Publication

1020030071336 A

number:

(43) Date of publication of application:

03.09.2003

(21) Application number: 1020020010993

(71) Applicant:

LG ELECTRONICS INC.

(22) Date of filing: 28.02.2002

(72) Inventor:

AHN, GWANG HYEOP

(30) Priority: ..

LEE, IN SEOP

LEE, IN WON

LEE, JEONG HO

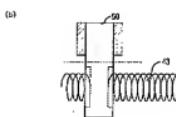
(51) Int. Cl

F16C 3/26

## (54) CRANK SHAFT

## (57) Abstract:

PURPOSE: A crank shaft is provided to achieve superior efficiency of the crank shaft by effectively converting a rotational movement into a reciprocating movement. CONSTITUTION: A crank shaft includes a crank arm(40) having a linear guide slot(41). A spring(43) is installed in the linear guide slot(41). A crank pin(50) is installed at one end of the crank shaft in such a manner that the crank pin(50) is outwardly biased from the linear guide slot(41) by means of the spring(43). The crank pin(50) moves along the guide slot(41). The crank pin(50) is directly connected to a reciprocating member. The reciprocating member includes a cylinder(21) and a piston. A connecting rod is connected to the crank pin(50) of the crank shaft. The piston is installed at a terminal end of the connecting rod(60).



copyright KIPO 2003

## Legal Status

Date of request for an examination (20020228)

Notification date of refusal decision (00000000)

Final disposal of an application (registration)

Date of final disposal of an application (20050328)

Patent registration number (1004880160000)

Date of registration (20050428)

Number of trial against decision to refuse ( )

Date of requesting trial against decision to refuse ( )

Date of extinction of right ( )

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. 7  
F16C 3/26

(45) 공고일자 2005년05월06일  
(11) 등록번호 10-0488016  
(24) 등록일자 2005년04월28일

(21) 출원번호 10-2002-0010993  
(22) 출원일자 2002년02월28일

(65) 공개번호 10-2003-0071336  
(43) 공개일자 2003년09월03일

(73) 특허권자  
엘지전자 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자  
안광협  
서울특별시 강동구 둔촌1동 주공아파트 114동 508호  
이정호  
경기도 고양시 일산구 백석동 1457  
이인원  
경기도 광명시 광명7동 732 중앙하이츠아파트 102동 702호  
이인섭  
서울특별시 금천구 가산동 327-23

(74) 대리인 협용록

심사관: 서신택

(54) 왕복동식 압축기

요약

본 발명에 따른 크랭크축은 회전 중심에서 외측으로 '1' 자형의 가이드홈이 형성되어 있는 크랭크암과; 상기 가이드홈, 내에 설치되는 탄성수단과; 상기 탄성수단의 탄성에 의하여 상기 가이드홈의 외측방향에 현중되도록 설치되어, 상기 가이드홈에 따라 이동하는 크랭크핀을 포함하는 것을 특징으로 한다.

이와 같은 특징을 갖는 본 발명에 따른 크랭크축은 크랭크암의 회전축에 수직한 가이드홈을 형성시킨 후 상기 가이드홈에 크랭크핀과 상기 크랭크핀을 지지하는 탄성수단을 구비함으로써, 유체의 압축시에는 완만하면서 부드러운 압축을 가능하게 하여 과압 손실의 문제가 없으며, 유체의 흡입시에는 탄성 수단에 의한 추가적인 후퇴 현상을 이용하여 그 흡입 성능을 향상시키고 있다.

따라서, 본 발명에 따른 크랭크축을 사용함으로써, 회전 운동과 왕복 운동간의 변환을 효율적으로 할 수 있는 장점이 있다.

내보노

도 3

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 크랭크축을 나타낸 구조도.

도 2는 종래의 크랭크축이 적용된 왕복동식 압축기를 개략적으로 나타낸 구조도.

도 3은 본 발명의 바람직한 일실시에 따른 크랭크축을 나타낸 구조도.

도 4는 본 발명의 바람직한 일실시에 따른 크랭크축이 적용된 왕복동식 압축기를 개략적으로 나타낸 구조도.

도 5는 본 발명의 바람직한 일실시에 따른 크랭크축이 적용된 왕복동식 압축기의 동작을 개략도.

도 6은 본 발명의 바람직한 일실시에 따른 크랭크축의 회전에 따른 피스톤의 동작을 나타낸 상태도.

도 7은 종래의 크랭크축에서 피스톤의 위치를 나타낸 상태도.

도 8은 본 발명의 바람직한 일실시에 따른 크랭크축에서 피스톤의 위치를 나타낸 상태도.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

10...회전부제 20...왕복부제

30...크랭크축 40, 40'...크랭크암

50...크랭크핀 60...커넥팅 로드

22...피스톤 21...실린더

23...밸브 플레이트 24...흡입 밸브

25...토출 밸브 26...헤드 커버

41...가이드홈 43...스프링

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 크랭크축에 관한 것으로서, 보다 상세하게 설명하면, 공진을 이용하여 회전 운동과 직선 운동간의 변환 효율을 향상시킬 수 있는 크랭크축을 갖는 왕복동식 압축기에 관한 것이다.

크랭크축은 왕복 운동을 회전 운동으로 또는 그 반대로 변환시키는 부재로서, 자동차의 엔진, 압축기 등에 널리 사용되는 부재이다.

도 1은 종래의 크랭크축을 나타낸 구조도로서, 일단에 크랭크암(40)이 연결되어 있는 것을 알 수 있다.

보다 상세하게 설명하면, 상기 크랭크축(30)은 회전부제(10)에 의하여 회전하게 되는데, 이 때 상기 크랭크암(40)의 크랭크핀(50)은 상기 회전 중심에서 일정 거리 벗어나 있으므로 일정 반경의 원을 그리면서 회전하게 된다. 이러한 크랭크핀(50)에 커넥팅 로드(60)를 통하여 왕복부제(20)가 연결되고 상기 왕복부제를 직선으로만 운동 가능 한 경로에 위치시키면 상기 왕복부제(20)는 왕복운동을 하게 된다.

상기 왕복부제의 왕복운동에 의하여 상기 회전부제를 회전시키게 되는 예로써는 자동차의 엔진 등이 있으며, 이와 반대로 회전부제의 회전에 의하여 왕복부제를 왕복시키게 되는 예로는 왕복동식 압축기 등이 있다.

도 2는 종래의 크랭크축이 적용된 왕복동식 압축기를 개략적으로 나타낸 구조도이다.

도 2를 참조하면, 종래의 왕복동식 압축기는 압축기의 케이스를 이루는 밀폐용기(1)와; 상기 밀폐용기(1)의 내측에 설치되는 프레임(2)과; 상기 프레임(2)의 하측에 설치되는 고정자(3) 및 회전자(4)로 이루어진 구동모터(M)와; 상기 구동모터(M)의 회전자(4)내경에 결합되고 일축 단부에 편심부가 형성된 크랭크축(30)과; 상기 크랭크축(30)의 편심부와 피스톤(22) 하단부에 각각 연결되어 상기 크랭크축(30)의 회전력을 직선 왕복운동으로 변환시키는 커넥팅 로드(60)와; 상기 프레임(2)의 상측에 결합되는 실린더(21)와; 상기 크랭크축(30)의 편심부에 결합되어 있는 커넥팅 로드(60)와 일결되어 상기 실린더(21)내부를 직선 왕복운동하는 피스톤(22) 등으로 구성되어 있다.

그리고 상기 실린더(21)에는 냉매가스가 실린더(21)로 흡입되고 토출되는 흡입밸브와 토출밸브가 설치되어 있으며, 상기 밸브 등은 미들러(8)에 달려싸여 있다.

동작을 간략하게 살펴보면, 먼저 구동모터(M)의 구동에 의하여 상기 크랭크축(5)이 회전하게 되고 이에 따라 커넥팅 로드(60)도 움직이게 된다. 상기 커넥팅 로드(60)는 실린더(21)내에 위치하는 피스톤(22)에 연결되어 있으므로 상기 커넥팅 로드(60)의 움직임은 상기 피스톤(22)을 직선 왕복 운동시키게 된다. 이러한 피스톤(22)의 왕복 운동을 이용하여 유체를 흡입, 압축 및 토출하게 된다.

이상에서 살펴본 바에 의하여 왕복부제의 왕복 거리는 상기 크랭크축(30)의 중심에서 크랭크축(5)까지의 거리에 의하여 결정되는 것을 알 수 있다. 즉 거리가 먼 경우에는 회전 반경이 커지므로 이에 따라 왕복 운동의 거리도 증가하게 되고 크랭크핀과 회전 중심의 거리가 가까운 경우에는 회전 반경이 작아져 왕복 운동의 거리도 감소된 회전 반경만을 감소하게 된다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 종래의 크랭크축과 달리 공전을 이용하여 회전 운동과 왕복 운동간의 효율적인 변환을 유도하여 높은 효율을 도출할 수 있는 크랭크축을 제공하는 왕복동식 압축기를 제공함에 그 목적으로 한다.

#### 발명의 구성 및 작용

상기 한 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 크랭크축은 회전 중심에서 외측으로 '1' 자형의 가이드홈이 형성되어 있는 크랭크암과; 상기 가이드홈 내에 설치되는 탄성수단과; 상기 탄성수단의 탄성에 의하여 상기 가이드홈의 외측방향에 편중되도록 설치되며, 상기 가이드홈을 따라 이동하는 크랭크핀을 포함하는 것을 특징으로 한다.

여기서 상기 탄성수단은 스프링인 것이 바람직하다.

이하 침부된 도면을 참조하면서 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하도록 한다.

도 3은 본 발명의 바람직한 일실시예에 따른 크랭크축을 나타낸 구조도로서, 이에 따르면 회전 중심에서 외측으로 '1' 자형의 가이드홈(41)이 형성되어 있는 크랭크암(40)과; 상기 가이드홈(41) 내에 설치되는 스프링(43)과; 상기 스프링(43)의 편성에 의하여 상기 가이드홈(41)의 외측방향에 편중되도록 설치되며, 상기 가이드홈(41)을 따라 이동하는 크랭크핀(50)이 일단에 장착되어 있는 것을 알 수 있다.

보다 상세하게 설명하면, 상기 크랭크암(40)은 상기 크랭크핀(50)이 장착되는 부위에 '1' 자형의 가이드홈(41)이 형성되어 있는데, 그 방향은 회전 중심에 수직 방향으로 되어 있다.

상기 크랭크핀(50)은 왕복부제와 직접 연결되는 부재로서, 상기 실시예에서는 상기 가이드홈(41)에 위치하여 가이드홈(41)을 따라 이동이 가능하도록 되어 있다. 또한, 상기 가이드홈(41)에는 스프링이 위치하고 있어 상기 크랭크핀을 지지하고 있는데, 이 때 외력이 없는 경우 상기 크랭크핀(50)이 상기 가이드홈(41)의 외측에 편중되도록 설치된다.

도 4는 본 발명의 바람직한 일실시예에 따른 크랭크축이 적용된 왕복동식 압축기를 개략적으로 나타낸 구조도이다.

도 4를 참조하면, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 크랭크축에서 왕복부제로서, 왕복동식 압축기의 실린더(21)와 피스톤(22)이 사용되는 것을 알 수 있다.

즉, 상기 크랭크축의 크랭크핀(50)에 커넥팅 로드(60)가 연결되어 있으며, 상기 커넥팅 로드(60)의 끝단에는 피스톤(22)이 장착되어 있다. 상기 피스톤(22)은 왕복동식 압축기의 실린더(21)내를 왕복 운동하면서 유체를 흡입, 압축하게 된다.

그동작을 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 크랭크축이 적용된 왕복동식 압축기의 동작을 나타낸 도 5를 참조하여 설명하면 다음과 같다.

먼저, 상기 크랭크핀(50)이 실린더와 정반대편에 위치하는 경우, 즉 하사점의 위치에 있는 경우에는 상기 가이드홈(41)의 스프링의 편성에 의하여 상기 크랭크핀(50)은 원래의 위치에 있게 되는데, 회전중이므로 원심력에 의하여 더욱 외측으로 치우쳐서 위치하게 된다.

그 후 회전이 계속 진행되어 상기 실린더내로 유입된 유체의 압축에 의하여 상기 크랭크핀(50)도 반대 급부격으로 압력을 받게 되는데, 이에 의하여 상기 크랭크핀(50)은 상기 가이드홈(41)의 내측으로 밀리게 된다. 그러나 이러한 밀림은 상기 가이드홈(41)내에서 상기 크랭크핀(50)을 지지하는 스프링에 의하여 완만하게 이루어지게 되며, 이에 따라 실린더 내 유체의 압축 및 토출 공정이 균일하게 일어나게 된다. 물론, 압축 효율을 고려하여 크랭크핀(50)이 내측으로 완전히 밀렸을 경우에 피스톤이 상사점에 이를 수 있도록 실린더를 크랭크축 가까이 설치하는 과정이 선행되어 있어야 한다.

상기 압축 및 토출 공정은 상기 크랭크핀(50)이 상기 실린더 쪽에 위치한, 즉 상사점의 위치에서 일어나는 작용으로 상사점을 지난 상기 크랭크핀(50)에 가해지는 압력 또한 감소하여 상기 스프링(43)과 원심력에 의하여 크랭크핀은 점점 외측으로 밀리게 된다. 이러한 현상은 하사점 균치에서 가장 높아지므로 이 때 급속한 크랭크핀의 외측 밀림 현상이 일어나게 된다. 이러한 현상은 결국 실린더 내 피스톤의 신속한 후진을 의미하는 것으로 이에 따라 많은 양의 유체를 흡입할 수 있게 된다.

상기 크랭크축의 회전에 따른 피스톤의 동작에 따른 상태를 도 6을 참조하여 살펴보면, 종래의 왕복동식 압축기의 피스톤의 속도는 중간지점까지 빠르게 상승하다가 상사점에서 유체의 압축에 의한 반대 금부적 압력에 의하여 급감하는 것을 알 수 있다. 이러한 현상은 토출 속도의 불균형을 초래하여 결과적으로 과압 손실을 발생시키고 있다.

본 발명에 따른 크랭크축이 적용된 왕복동식 압축기의 피스톤의 속도는 탄성수단의 작용에 의하여 유체의 압력시에는 완만하게 속도가 변화하여 유체의 압축이 균일하게 이루어지고 있다. 따라서, 종래와 같은 과압 손실 등의 문제가 발생하지 않는다.

또한, 하사점 근처에서는 상기 탄성수단에 의하여 종래보다 빠르게 속도가 변화함으로써, 유체의 흡입량을 증대시키고 있다.

그러면, 본 발명의 바람직한 일실시에 따른 크랭크축에서의 피스톤의 위치를 종래와 비교하여 설명하도록 한다.

도 7은 종래의 크랭크축에서의 피스톤의 위치를, 도 8은 본 발명의 바람직한 일실시에 따른 크랭크축에서의 피스톤의 위치를 나타낸 상태도이다.

먼저, 도 7을 참조하면, 크랭크축의 회전에 따른 크랭크핀(50)의 회전에 의하여 피스톤(22)이 직선상으로 왕복 운동을 하는 것을 알 수 있다. 이때 상기 피스톤(22)의 위치 P는 다음의 식에 의하여 결정된다.

$$\begin{aligned} \text{수학식 1} \\ X &= L1 \cos \theta \\ Y &= L1 \sin \theta \\ P &= \sqrt{(L2^2 - Y^2)} \end{aligned}$$

여기서, X, Y는 크랭크핀의 좌표이며, L1은 회전중심에서 크랭크핀까지의 거리이며, L2는 크랭크핀에서 피스톤까지의 거리이며, P는 회전중심에서 피스톤까지의 거리이다.

이에 대비하여, 도 8에 도시된 본 발명의 바람직한 일실시에 따른 크랭크축에서의 피스톤의 위치 P'는 다음의 수학식에 의하여 결정된다.

$$\begin{aligned} \text{수학식 2} \\ P' &= L1 \cos \theta + \sqrt{(L2^2 - L1^2 \sin^2 \theta)} \end{aligned}$$

여기에서, L1은 회전중심에서 크랭크핀까지의 거리이며, L2는 크랭크핀에서 피스톤까지의 거리이며, P는 회전중심에서 피스톤까지의 거리이다.

도면을 참조하면, L2는 그 길이의 변화가 없이 일정하나 L1은 스프링에 가해지는 힘에 의하여 그 거리가 계속 변동된다.

즉, 다음의 식(3)과 같이 그 거리가 변동된다.

$$\begin{aligned} \text{수학식 3} \\ L1 &= Y [F_{pin}] \cos(\omega t - \phi) \end{aligned}$$

여기에서, Y,  $\phi$ 는 스프링 감쇠 계수  $\omega$ , 기구부 형상의 함수이다.

이와 같이 본 발명에 따른 크랭크축에서의 피스톤의 움직임은 종래 피스톤의 움직임에 스프링에 의한 미소 왕복운동이 더해져지게 된다.

발명의 효과

이상에서 설명된 바와 같이 본 발명에 따른 왕복동식 압축기는 크랭크암의 회전축에 수직한 가이드홈을 형성시킨 후 상기 가이드홈에 크랭크핀 및 상기 크랭크핀을 저지하는 탄성수단을 구비함으로써 유체의 압축시에는 완만하면서 부드러운 압축을 가능하게 하여 과압 손실의 문제가 없으며, 유체의 흡입시에는 탄성 수단에 의한 주기적인 후퇴 연장을 이용하여 그 흡입 성능을 향상시키고 있다.

따라서, 본 발명에 따른 크랭크축을 사용함으로써, 회전 운동과 왕복 운동간의 변환을 효율적으로 할 수 있는 장점이 있다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1.

###### 왕복동식 압축기에 있어서.

내측에 일정 공간이 형성되어 유체를 흡입 및 압축하는 실린더와;

상기 실린더 내를 직선 왕복 운동하는 퍼스톤과;

상기 퍼스톤에 타단이 연결되는 커넥팅 로드와;

회전 중심에서 외측으로 '1' 자형의 가이드홈이 형성되어 있는 크랭크암, 상기 가이드홈 내에 설치되는 스포팅, 상기 커넥팅 로드의 일단에 연결되고 상기 가이드홈의 외측방향에 편중되어도록 스포팅 사이에 설치되어 상기 가이드홈을 따라 탄성 이동하여 상기 실린더 내의 유체 압축 및 흡입을 규칙하게 하는 크랭크핀을 포함하는 크랭크축과;

상기 크랭크축을 회전시키는 모터

을 포함하는 것을 특정으로 하는 왕복동식 압축기.

##### 청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 크랭크 핀은 가이드 홈의 스포팅 사이에 편중되어 설치되어, 상기 실린더의 흡입시 상기 퍼스톤이 하사점으로 이동하는 노름 가이드 홈 외측으로 급속하게 이동하고, 상기 실린더의 압축시 상기 퍼스톤이 상사점으로 이동하도록 가이드 홈 내측으로 외만하게 이동하는 것을 특강으로 하는 왕복동식 압축기.

##### 청구항 3.

###### 왕복동식 압축기에 있어서.

내측에 일정 공간이 형성되어 유체를 흡입 및 압축하는 실린더와;

상기 실린더 내를 직선 왕복 운동하는 퍼스톤과;

상기 퍼스톤에 타단이 연결되는 커넥팅 로드와;

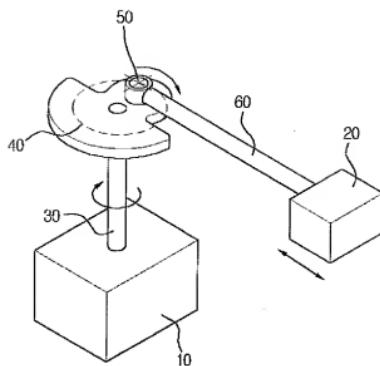
회전 중심에서 외측으로 '1' 자형의 가이드홈이 형성되어 있는 크랭크암, 상기 가이드홈 내에 설치되는 스포팅, 상기 커넥팅 로드의 일단에 연결되고 상기 가이드홈의 스포팅 사이에 설치되어 상기 실린더의 유체 압축시 상기 가이드 홈의 내측으로 외만한 속도로 탄성 이동하고 유체의 흡입에 의해 상기 가이드 홈의 외측으로 급속한 속도로 탄성 이동하는 크랭크핀을 포함하는 크랭크축과;

상기 크랭크축을 회전시키는 모터

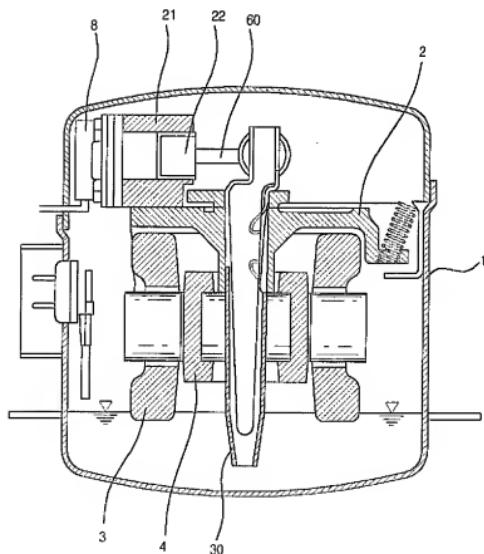
를 포함하는 것을 특정으로 하는 왕복동식 압축기.

도면

도면1

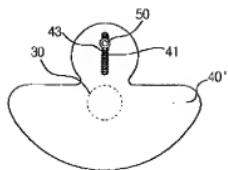


도면2

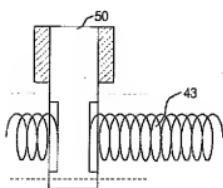


도면3

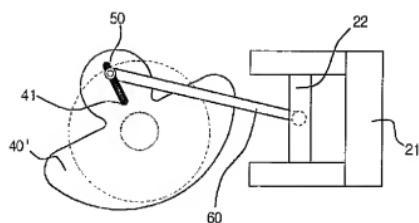
(a)



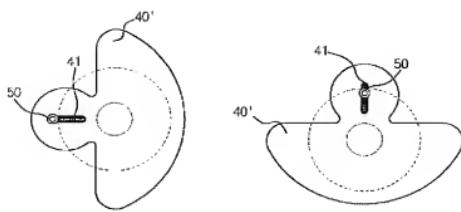
(b)



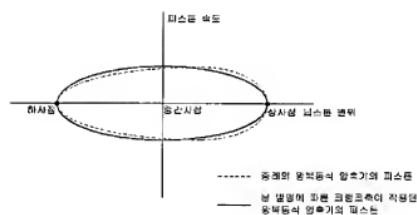
도면4



도면5



도면6



도면7

